

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-308091

(43)公開日 平成5年(1993)11月19日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 0 1 L 21/60

識別記号 庁内整理番号  
3 1 1 R 6918-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-136120

(22)出願日 平成4年(1992)4月28日

(71)出願人 000108410

ソニーケミカル株式会社

東京都中央区日本橋室町1丁目6番3号

(72)発明者 山田 幸男

栃木県鹿沼市さつき町18番地 ソニーケミカル株式会社鹿沼工場内

(72)発明者 安藤 尚

栃木県鹿沼市さつき町18番地 ソニーケミカル株式会社鹿沼工場内

(72)発明者 福田 陽子

栃木県鹿沼市さつき町18番地 ソニーケミカル株式会社鹿沼工場内

(74)代理人 弁理士 田治米 登 (外1名)

(54)【発明の名称】 フィルムキャリアの接続構造体

(57)【要約】

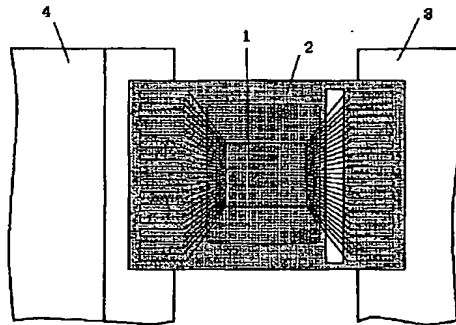
【目的】 TAB等でICを搭載したフィルムキャリアとリジッドな配線基板とを接続した接続構造体として、接続部のパターンがファイン化した場合でもショートすることがなく、また、接続部の接着力が強く、ICの樹脂封止に基づく歪み等に対しても信頼性高く導通性を保持できるものを提供する。

【構成】 IC1を搭載したフィルムキャリア2の端子部2xと配線基板3の端子部とが異方性導電接着剤6により接続されているフィルムキャリアの接続構造体において、フィルムキャリア2の絶縁性基材フィルム2bがそのIC1の搭載部と、フィルムキャリア2と配線基板3との接続部との間2cで一部または全部除去されている。この場合、配線基板3の端子部は、異方性導電接着剤6に含まれる導電粒子の平均粒径の1/2以下の厚さで表面処理層が形成されたものとする。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ICを搭載したフィルムキャリアの端子部と配線基板の端子部とが異方性導電接着剤により接続されているフィルムキャリアの接続構造体において、フィルムキャリアのICの搭載部と、フィルムキャリアと配線基板との接続部との間で、フィルムキャリアの絶縁性基材フィルムの一部または全部が除去されており、かつ配線基板の端子部が異方性導電接着剤に含まれる導電粒子の平均粒径の1/2以下の厚さの表面処理層を形成されたものであるフィルムキャリアの接続構造体。

【請求項2】 フィルムキャリアがTAB方式によりICを搭載したフィルムキャリアである請求項1記載のフィルムキャリアの接続構造体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、フィルムキャリアと配線基板とを、接続時の応力を緩和し、機械的、電気的に信頼性高く接続したフィルムキャリアの接続構造体に関する。

【0002】

【従来の技術】 電子機器へのICの実装方法としては、プリント導体と絶縁性基材フィルムとを一体化したフィルムキャリアにICをTAB方式により搭載し、このICを搭載したフィルムキャリアとリジッドな配線基板(PCB)とを半田で接続することが広く行われている。

【0003】 図6は、このような従来の方法により、IC1を搭載したフィルムキャリア2をPCB3とLCD4に接続した接続構造体の断面図である。同図に示すように、フィルムキャリア2の端子部2xとPCB3の端子部とが半田5で接続されている。また、一般にフィルムキャリア2は銅箔からなるプリント導体2aとポリイミド等からなる絶縁性基材フィルム2bからなっているが、同図のような半田による接続は、フィルムキャリア2から半田付けする端子部2xの絶縁性基材フィルム2bを予め除去しておき、その後、手半田、半田リフロ、半田プレス等を行うことにより形成される。なお、フィルムキャリア2とLCD4とは異方性導電接着剤6により接続されている。

【0004】 しかしながら、図6に示したような半田による接続方法においては、近年の高密度実装化に伴ないフィルムキャリア2とPCB3の端子部がピッチ0.3mm以下程度にファイン化すると、ショート等が発生するという問題が生じた。

【0005】 そこで、図5に示したように、半田の代わりに異方性導電接着剤6を使用しフィルムキャリア2とPCB3とを接続することもなされるようになった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、図5に示したように、端子部2xの絶縁性基材フィルム2bを

除去したフィルムキャリア2とPCB3とを異方性導電接着剤6で接続すると、その接続時に使用する加熱加圧用のヘッドに異方性導電接着剤のバインダーが付着するという問題が生じた。また、フィルムキャリア2の端子部2xにおいて絶縁性基材フィルム2bが除去されているために異方性導電接着剤6が抜け出てフィルムキャリア2とPCB3との機械的接着力が低下し、所望の接着強度が得られないという問題も生じた。

【0007】 これに対しては、図4に示したようにフィルムキャリア2から絶縁性基材フィルム2bを除去せずにフィルムキャリア2とPCB3とを異方性導電接着剤6で接続することが考えられた。しかしながら、ポリイミド等からなる絶縁性基材フィルムは比較的固いため、この方法ではIC1の封止樹脂7の歪みやフィルムキャリア2とLCD4との接続の歪みがフィルムキャリア2とPCB3との接続部に集中し、接続部の信頼性が低下するという問題が生じた。

【0008】 また、PCB3の端子部の表面には、通常半田ディップ、半田レベラー等により半田メッキ層が形成されているが、このようなメッキ層が形成された端子部を異方性導電接着剤6により接続すると、異方性導電接着剤6中の導電粒子がメッキ層の中に埋まり込み、安定した導電性が得られなくなるという問題も生じた。

【0009】 この発明は以上のような従来技術の問題点を解決しようとするものであり、フィルムキャリアと配線基板とを、接続部のパターンがファイン化した場合でもショートさせることなく、十分な接着力で信頼性高く接続できるようにすることを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】 この発明者は、ICを搭載したフィルムキャリアと配線基板とを異方性導電接着剤を使用して接続するにあたり、その接続部のフィルムキャリアの絶縁性基材フィルムは除去しないが、ICの搭載部とフィルムキャリアと配線基板との接続部との間で除去すれば、接続時に加熱加圧用のヘッドに異方性導電接着剤が付着することはなく、フィルムキャリアと配線基板との接着力も十分となり、さらにICの樹脂封止等による歪みの応力も緩和できるので接続の信頼性が増すこと、また、配線基板の端子部のメッキ層の厚さを異方性導電接着剤に含まれる導電粒子の平均粒径に応じて通常よりも薄くすれば、異方性導電接着剤に含まれる導電粒子がメッキ層内に埋まり込み、安定した導電性が得られなくなるという問題も解消することを見出し、この発明を完成させるに至った。

【0011】 すなわち、この発明は、ICを搭載したフィルムキャリアの端子部と配線基板の端子部とが異方性導電接着剤により接続されているフィルムキャリアの接続構造体において、フィルムキャリアのICの搭載部と、フィルムキャリアと配線基板との接続部との間で、フィルムキャリアの絶縁性基材フィルムの一部または全

部が除去されており、かつ配線基板の端子部が異方性導電接着剤に含まれる導電粒子の平均粒径の $1/2$ 以下の厚さの表面処理層を形成されたものであるフィルムキャリアの接続構造体を提供する。

#### 【0012】

【作用】この発明のフィルムキャリアの接続構造体は、フィルムキャリアと配線基板とが異方性導電接着剤により接続されているので、その接続部を $0.3\text{mm}$ 以下程度にファインピッチ化した場合でも、従来の半田で接続したものに比べてショートの発生を低減することが可能となる。また、フィルムキャリアと配線基板との接続箇所と、異方性導電接着剤で接続する他の接続箇所とを一括して接続処理をすることが可能となる。

【0013】また、この発明の接続構造体は、フィルムキャリアと配線基板との接続部においてフィルムキャリアの絶縁性基材フィルムが除去されておらず残存しているので、接続時に加熱加圧用のヘッドに異方性導電接着剤のバインダーが付着することはない。また、異方性導電接着剤が接続部から抜け出ることなく、十分な接着力を得ることが可能となる。

【0014】さらに、この発明の接続構造体は、フィルムキャリアの絶縁性基材フィルムがICの搭載部と、フィルムキャリアと配線基板との接続部との間で除去されているので、ICの樹脂封止等による歪みの応力が緩和される。したがって、接続後の導通信頼性が向上する。また、フィルムキャリアの絶縁性基材フィルムが除去されているためにフィルムキャリアの曲げが容易になるので、ICの封止樹脂が配線基板側に盛り上がった場合でもフィルムキャリアと配線基板との接続を支障なく行うことが可能となる。

【0015】また、この発明の接続構造体を形成する配線基板は、その端子部の半田等の表面処理層の厚さが、異方性導電接着剤に含まれる導電粒子の平均粒径の $1/2$ 以下であるので、端子部を異方性導電接着剤で接続するときに異方性導電接着剤中の導電粒子が端子部の表面処理層内に埋まり込むことはない。したがって、安定した導電性を得ることが可能となる。

#### 【0016】

【実施例】以下、この発明の実施例を図面に基づいて具体的に説明する。なお、各図中、同一符号は同一または同等の要素を表している。

#### 【0017】実施例1

図1(a)、(b)はそれぞれこの発明の実施例の接続構造体の断面図および平面図である。同図の接続構造体は、図4および図5に示した接続構造体と同様に、IC1を搭載したフィルムキャリア2を異方性導電接着剤6によりPCB3とLCD4に接続したものである。この実施例においては、フィルムキャリアの絶縁性基材フィルム(ポリイミド製)2bが、フィルムキャリア2とPCB3との接続部では除去されておらず、IC1の搭載

部と接続部との間2cでスリット状に除去されている。

【0018】このような構造を有し、フィルムキャリア2とPCB3とを接続する端子部の端子ピッチを $0.3\text{mm}$ 、フィルムキャリア2とLCD4とを接続する端子部のピッチを $0.18\text{mm}$ としたものを作成した。この場合、PCB3の端子部には、厚さ $0.5\mu\text{m}$ の半田( $\text{Pb/Sn}=6/4$ )の表面処理層を形成した。そして、フィルムキャリア2とPCB3との接続部およびフィルムキャリア2とLCD4との接続部のいずれも、異方性導電接着剤6としてソニーケミカル(株)製CP3131(導電粒子径 $10\mu\text{m}$ )を厚さ $30\mu\text{m}$ 塗布し、 $170^\circ\text{C}$ 、 $40\text{Kg}/\text{cm}^2$ 、20秒で圧着することにより接着した。

【0019】こうして作成した接続構造体に対して、サーマルショック( $-40^\circ\text{C}$ 、 $100^\circ\text{C}$ 各30分のサイクルを100回)後の導通性を試験したところ、最大抵抗値は $1\Omega$ 以下であり、導通信頼性の高いことが確認できた。

#### 【0020】実施例2～4

PCB3の端子部3xに形成した半田の表面処理層の厚さをそれぞれ $1\mu\text{m}$ 、 $3\mu\text{m}$ 、 $5\mu\text{m}$ とした以外は実施例1と同様の接続構造体を作成し、サーマルショック後の導通性を試験した。その結果、表面処理層の厚さが $1\mu\text{m}$ 、 $3\mu\text{m}$ の場合の最大抵抗値は共に $1\Omega$ 以下であり、また、表面処理層の厚さが $5\mu\text{m}$ の場合の最大抵抗値は共に $11\Omega$ であり、いずれも導通信頼性の高いことが確認できた。

#### 【0021】実施例5～7

PCB3の端子部3xを、それぞれ酸化防止剤(グリコート厚さ $1\mu\text{m}$ 未満)、Snメッキ(厚さ $1\mu\text{m}$ 未満)、Ni/Auメッキ(厚さNi $0.5\mu\text{m}$ /Au $0.25\mu\text{m}$ )で表面処理した以外は実施例1と同様の接続構造体を作成し、サーマルショック後の導通性を試験した。その結果、最大抵抗値はいずれも $1\Omega$ 以下であり、導通信頼性の高いことが確認できた。またこれにより、PCB3の端子部の表面処理層としては、その厚さが異方性導電接着剤に含まれる導電粒子の平均粒径の $1/2$ 以下であれば、その種類は特に限定されず種々の表面処理層を形成できることが確認できた。

#### 【0022】実施例8

図2(a)、(b)は、この発明の異なる態様の実施例の断面図および平面図である。この実施例も図1に示した接続構造体と同様に、IC1を搭載したフィルムキャリア2を異方性導電接着剤6によりPCB3とLCD4に接続したものであるが、この実施例においては図1と異なり、フィルムキャリアの絶縁性基材フィルム2bがIC1の搭載部と、フィルムキャリア1とPCB3との接続部との間2cで2本のスリット状に除去されている。このように、この発明においては、IC1の搭載部と、フィルムキャリア1とPCB3との接続部との間2

cでフィルムキャリアの絶縁性基材フィルム2bを除去するにあたり、ICの樹脂封止等による歪みの応力を緩和できるようにする限り、その除去形状に特に制限はない。

【0023】図2に示した構造を有し、実施例1と同様の端子ピッチ（フィルムキャリア2とPCB3との接続端子ピッチ0.3mm、フィルムキャリア2とLCD4との接続端子ピッチ0.18mm）の接続構造体を作成した。この場合、PCB3の端子部には、厚さ1 $\mu$ mの半田（Pb/Sn=6/4）の表面処理層を形成した。また、フィルムキャリア2とPCB3との接続部およびフィルムキャリア2とLCD4との接続部は、いずれも実施例1と同様に、異方性導電接着剤6としてソニーケミカル（株）製CP3131（導電粒子径10 $\mu$ m）を厚さ30 $\mu$ m塗布し、170℃、40Kg/cm<sup>2</sup>、20秒で圧着することにより接着した。

【0024】こうして作成した接続構造体に対して実施例1と同様にサーマルショック後の導通性を試験したところ、最大抵抗値は1 $\Omega$ 以下であり、導通信頼性の高いことが確認できた。

#### 【0025】実施例9

図3は、この発明のさらに異なる態様の実施例の断面図である。この実施例は、IC1を搭載したフィルムキャリア2をPCB3上に異方性導電接着剤6により接続したものであり、その他の点については図1に示した接続構造体と同様である。

【0026】図3に示した構造を有し、実施例1と同様の端子ピッチ（フィルムキャリア2とPCB3との接続端子ピッチ0.3mm、フィルムキャリア2とLCD4との接続端子ピッチ0.18mm）の接続構造体を作成した。この場合、PCB3の端子部には、厚さ1 $\mu$ mの半田（Pb/Sn=6/4）の表面処理層を形成した。また、フィルムキャリア2とPCB3との接続部およびフィルムキャリア2とLCD4との接続部は、いずれも実施例1と同様に、異方性導電接着剤6としてソニーケミカル（株）製CP3131（導電粒子径10 $\mu$ m）を厚さ30 $\mu$ m塗布し、170℃、40Kg/cm<sup>2</sup>、20秒で圧着することにより接着した。

【0027】こうして作成した接続構造体に対して実施例1と同様にサーマルショック後の導通性を試験したところ、最大抵抗値は1 $\Omega$ 以下であり、導通信頼性の高いことが確認できた。

#### 【0028】比較例1

図4に示した構造を有し、実施例1と同様の端子ピッチ（フィルムキャリア2とPCB3との接続端子ピッチ0.3mm、フィルムキャリア2とLCD4との接続端子ピッチ0.18mm）の接続構造体を作成した。この場合、PCB3の端子部には、厚さ1 $\mu$ mの半田（Pb/Sn=6/4）の表面処理層を形成した。また、フィルムキャリア2とPCB3との接続部およびフィルムキ

ャリア2とLCD4との接続部は、いずれも実施例1と同様に、異方性導電接着剤6としてソニーケミカル

（株）製CP3131（導電粒子径10 $\mu$ m）を厚さ30 $\mu$ m塗布し、170℃、40Kg/cm<sup>2</sup>、20秒で圧着することにより接着した。

【0029】こうして作成した接続構造体に対して導通性を試験したところ、初期的には良好であったが、実施例1と同様のサーマルショックを50サイクル行った後には接続不良箇所が発生した。これは、フィルムキャリアの絶縁性基材フィルム2bが除去されていないので、IC1の封止樹脂7の歪みやフィルムキャリア2とLCD4との接続の歪みがフィルムキャリア2とPCB3との接続部に集中したためである。

#### 【0030】比較例2

図5に示した構造を有し、実施例1と同様の端子ピッチ（フィルムキャリア2とPCB3との接続端子ピッチ0.3mm、フィルムキャリア2とLCD4との接続端子ピッチ0.18mm）の接続構造体を作成した。この場合、PCB3の端子部には、厚さ1 $\mu$ mの半田（Pb/Sn=6/4）の表面処理層を形成した。また、フィルムキャリア2とPCB3との接続部およびフィルムキャリア2とLCD4との接続部は、いずれも実施例1と同様に、異方性導電接着剤6としてソニーケミカル（株）製CP3131（導電粒子径10 $\mu$ m）を厚さ30 $\mu$ m塗布し、圧着部にポリイミドシート（厚さ25 $\mu$ m）を載せて170℃、40Kg/cm<sup>2</sup>、20秒で圧着することにより接着した。

【0031】こうして作成した接続構造体は、接着した端子部間の接着力が弱く、圧着後に浮きが発生した。

#### 【0032】比較例3～4

PCB3の端子部に形成した半田の表面処理層の厚さをそれぞれ10 $\mu$ m、20 $\mu$ mとした以外は実施例1と同様の接続構造体を作成し、サーマルショック後の導通性を試験した。その結果、表面処理層の厚さが10 $\mu$ mの場合の最大抵抗値は78 $\Omega$ であり、20 $\mu$ mの場合の最大抵抗値は無限大であり、導通信頼性の無いことが確認できた。これらの接続部の顕微鏡写真を撮ったところ、導電粒子が半田メッキ層の中に埋まり込み、半田メッキが接続界面から離れているところが観察された。

#### 【0033】

【発明の効果】この発明の接続構造体によれば、フィルムキャリアと配線基板との接続部のパターンがファイン化した場合でもショートすることがない。また、フィルムキャリアと配線基板とが十分な接着力で信頼性高く接続したものとなる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例の接続構造体の断面図（a）および平面図（b）である。

【図2】この発明の他の実施例の接続構造体の断面図（a）および平面図（b）である。

【図3】この発明の他の実施例の接続構造体の断面図である。

【図4】従来の接続構造体の断面図である。

【図5】従来の接続構造体の断面図である。

【図6】従来の接続構造体の断面図である。

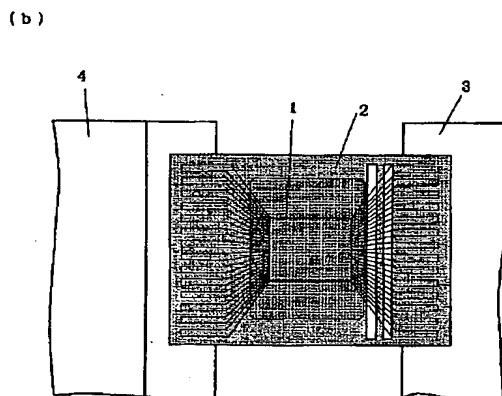
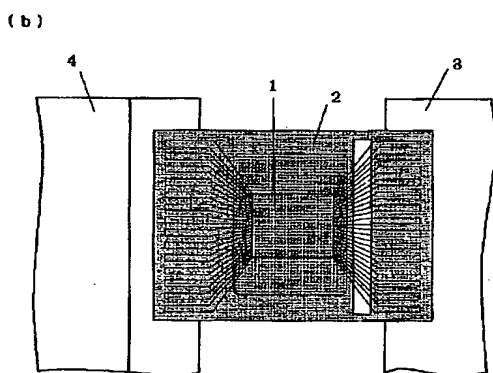
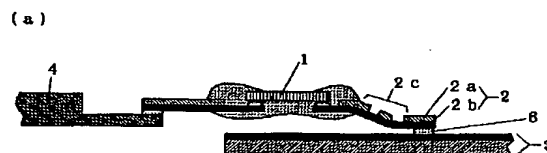
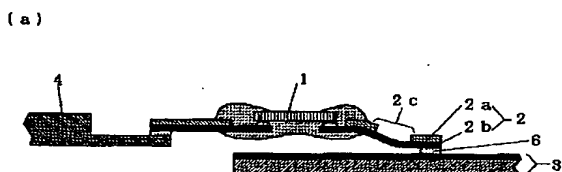
【符号の説明】

1 IC  
2 フィルムキャリア

2 a フィルムキャリアのプリント導体  
2 b フィルムキャリアの絶縁性基材フィルム  
2 x フィルムキャリアの端子部  
3 配線基板 (PCB)  
4 LCD  
5 半田  
6 異方性導電接着剤  
7 封止樹脂

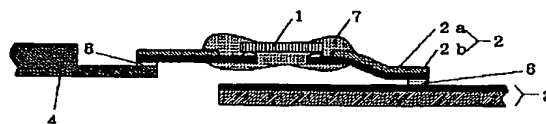
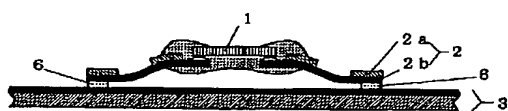
【図1】

【図2】



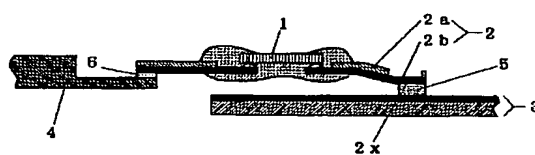
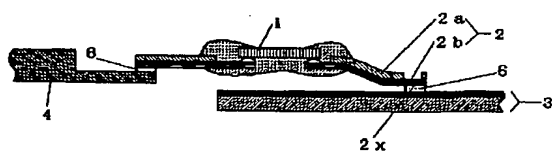
【図3】

【図4】



【図5】

【図6】



(19) Japan Patent Office (JP)

(12) Publication of Patent Application (A)

(11) Publication Number of Patent Application: JP-A-5-308091

(43) Date of Publication of Application: November 19, 1993

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> :

H 01 L 21/60

Identification Number:

311 R

Intraoffice Reference Number:

6918-4M

Request for Examination: not made

Number of Claims: 2 (5 pages in total)

(21) Application Number: Hei-4-136120

(22) Application Date: April 28, 1992

(71) Applicant: 000108410

Sony Chemical Corporation

1-6-3, Nihonbashi Muromachi, Chuo-ku,  
Tokyo

(72) Inventors: YAMADA Yukio, ANDO Takashi, FUKUDA Yoko

c/o Sony Chemical Corporation

Kanuma Factory,

18, Satsuki-cho, Kanuma-shi,

Tochigi-ken

(74) Agent: Patent Attorney, Tajime Noboru (Other 1)

[Title of the Invention] CONNECTING STRUCTURE OF FILM CARRIER

[Abstract]

[Purpose] To provide a connecting structure in which a film carrier loaded with an IC by TAB or the like and a rigid printed circuit board are connected, which may cause no short-circuit even when the pattern of a connecting part is made fine, attain high bonding strength of the connecting part, and maintain the conductivity with high reliability for distortion due to resin sealing of the IC.

[Constitution] In this connecting structure of the film carrier in which a terminal part 2x of the film carrier 2 loaded with the IC 1 and a terminal part of the printed circuit board 3 are connected by an anisotropic conductive adhesive 6, an insulating base material film 2b of the film carrier 2 is partly or totally removed between the part loaded with the IC 1 and the connecting part of the film carrier 2 and the printed circuit board 3. In this case, the terminal part of the printed circuit board 3 is provided with a surface treatment layer formed with a thickness equal to or smaller than the half of the mean particle diameter of conductive particles contained in the anisotropic conductive adhesive 6.

[Claims]

[Claim 1] A connecting structure of a film carrier, in which a film carrier loaded with an IC and a rigid printed circuit board are connected by an anisotropic conductive adhesive, wherein an insulating base material film of the film carrier is partly or totally removed between a part loaded with the IC and the connecting part of the film carrier and the printed circuit board, and the terminal part of the printed circuit board is provided with a surface treatment layer formed with a thickness equal to or smaller than the half of the mean particle diameter of conductive particles contained in the anisotropic conductive adhesive.

[Claim 2] The connecting structure of a film carrier according to claim 1, wherein the film carrier is a film carrier loaded with an IC by TAB system.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Field of Application]

This invention relates to a connecting structure of a film carrier, in which a film carrier and a printed circuit board are connected to relax the stress in connection, and have high reliability mechanically and electrically.

[0002]

[Prior Art]

As an IC packaging method to an electronic device, it



is generally known that a film carrier in which a printed conductor and an insulating base material film are integrated is loaded with an IC TAB system, and the film carrier loaded with the IC and a rigid printed circuit board (PCB) are connected to each other by solder.

[0003]

Fig. 6 is a sectional view of a connecting structure in which a film carrier 2 loaded with an IC 1 is connected to a PCB 3 and an LCD 4 according to the above conventional method. As shown in the drawing, a terminal part 2 of the film carrier 2 and a terminal part of the PCB3 are connected to each other by solder 5. Generally the film carrier 2 is composed of a printed conductor 2a formed of copper foil and an insulating base material film 2b formed of polyimide or the like, but the connection using solder as in the drawing is made by previously removing the insulating base material film 2b of the terminal part 2x to be soldered from the film carrier 2 and after that performing hand soldering, solder reflow, solder press and the like. The film carrier 2 and the LCD 4 are connected to each other by an anisotropic conductive adhesive 6.

[0004]

In the connecting method using solder as shown in Fig. 6, however, when the terminal parts of the film carrier 2 and the PCB 3 are made finer about a pitch of 0.3 mm or less with the recent high-density packaging, the problem of short-

circuit is caused.

[0005]

Therefore, as shown in Fig. 5, the anisotropic conductive adhesive 6 has been used instead of solder to connect the film carrier 2 and the PCB 3 to each other.

[0006]

[Problems that the Invention is to Solve]

As shown in Fig. 5, however, when the film carrier 2 from which the insulating base material film 2b of the terminal part 2x is removed and the PCB 3 are connected to each other by the anisotropic conductive adhesive 6, encountered is the problem that a binder of the anisotropic conductive adhesive adheres to a heat pressure head used in connection. Further, since the insulating base material film 2b is removed at the terminal part 2x of the film carrier 2, the anisotropic conductive adhesive 6 is gone to lower the mechanical adhesive strength of the film carrier 2 and the PCB 3, so that desired adhesive strength cannot be obtained.

[0007]

On the contrary, as shown in Fig. 4, it is considered that the film carrier 2 and the PCB 3 are connected to each other by the anisotropic conductive adhesive 6 without removing the insulating base material film 2b from the film carrier 2. However, since the insulating base material film formed of polyimide or the like is comparatively solid, this method

causes the problem that the distortion of sealing resin 7 of the IC 1, and the distortion of connection between the film carrier 2 and the LCD 4 are concentrated on the connecting part between the film carrier 2 and the PCB 3 to lower the reliability of the connecting part.

[0008]

Generally a solder plated layer is formed on the surface of the terminal part of the PCB 3 by solder dipping or solder leveling. When the terminal part where this type of plated layer is formed is connected by the anisotropic conductive adhesive 6, however, encountered is the problem that the conductive particles in the anisotropic conductive adhesive 6 are buried in the plated layer so that it is impossible to obtain stable conductivity.

[0009]

This invention has been made to solve the problems of the prior art, and it is an object of the invention to connect a film carrier and a printed circuit board without the occurrence of short-circuiting even when the pattern of a connecting part is made fine, and with enough adhesive strength and high reliability.

[0010]

[Means for solving the Problems]

The inventors of this invention have found that in connecting a film carrier loaded with an IC and a printed

circuit board using an anisotropic conductive adhesive, when an insulating base material film of the film carrier of the connecting part thereof is not removed, but it is removed between an IC loaded part and the connecting part between the film carrier and the printed circuit board, the anisotropic conductive adhesive will not adhere to a heat pressure head, the adhesive strength of the film carrier and the printed circuit board is enough, and further stress of distortion due to resin sealing of the IC can be relaxed to increase the reliability of connection, and that when the thickness of the plated layer of the terminal part in the printed circuit board is made smaller than usual depending on the mean particle diameter of the conductive particles contained in the anisotropic conductive adhesive, it is possible to solve the problem that the conductive particles in the anisotropic conductive adhesive 6 are buried in the plated layer not to obtain stable conductivity. Thus, this invention has been completed.

[0011]

That is, the invention provides a connecting structure of a film carrier, in which a film carrier loaded with an IC and a rigid printed circuit board are connected by an anisotropic conductive adhesive, wherein an insulating base material film of the film carrier is partly or totally removed between a part loaded with the IC and the connecting part of

the film carrier and the printed circuit board, and the terminal part of the printed circuit board is provided with a surface treatment layer formed with a thickness equal to or smaller than the half of the mean particle diameter of conductive particles contained in the anisotropic conductive adhesive.

[0012]

[Operation]

According to the invention, in the connecting structure of the film carrier, the film carrier and the printed circuit board are connected by the anisotropic conductive adhesive, whereby even if the connecting part is made to have a fine pitch as much as 0.3 mm or less, the occurrence of short-circuiting can be reduced as compared with that in the conventional case of soldering connection. Further, it is possible to collectively make connecting treatment for the connecting portions of the film carrier and the printed circuit board and the other connecting portions to be connected by the anisotropic conductive adhesive.

[0013]

Further, according to the invention, in the connecting structure, the insulating base material film of the film carrier at the connecting portion between the film carrier and the printed circuit board is not removed to remain, so that binder of the anisotropic conductive adhesive will not stick to the heat pressure head in connection. Further, the

anisotropic conductive adhesive will not come out of the connecting part to obtain enough adhesive strength.

[0014]

Further, according to the invention, in the connecting structure, the insulating base material film of the film carrier is removed between the IC loaded part and the connecting part between the film carrier and the printed circuit board, so that stress of distortion due to resin sealing of the IC can be relaxed. Accordingly the conducting reliability after connection is improved. Further, since the insulating base material film of the film carrier is removed, bending of the film carrier can be facilitated, whereby even when the sealing resin of the IC is raised on the printed circuit board side, it is possible to connect the film carrier and the printed circuit board without an obstacle.

[0015]

Further, the printed circuit board forming the connecting structure of the invention is so constructed that the thickness of the surface treatment layer made by soldering or the like in the terminal part is half or less as large as the mean particle diameter of the conductive particle contained in the anisotropic conductive adhesive, whereby in connecting the terminal part using the anisotropic conductive adhesive, the conductive particles in the anisotropic conductive adhesive can be prevented from being buried in the surface

treatment layer of the terminal part. Accordingly, stable conductivity can be obtained.

[0016]

[Embodiments]

The embodiments of the invention will now be described concretely according to the drawings. In the respective drawings, the same reference numerals designate the same or equivalent elements.

[0017]

Embodiment 1

Figs. 1(a) and (b) are respectively a sectional view and a plan view of a connecting structure according to an embodiment of the invention. In the connecting structure shown in the drawings, similarly to the connecting structure shown in Figs. 4 and 5, a film carrier 2 loaded with an IC 1 is connected to a PCB 3 and an LCD 4 by an anisotropic conductive adhesive 6. In this embodiment, an insulating base material film (made of polyimide) 2b of the film carrier is not removed in the connecting part between the film carrier 2 and the PCB 3, but removed like a slit in a space 2c between the part loaded with the IC 1 and the connecting part.

[0018]

We have made a connecting structure having the above construction, in which the terminal pitch of a terminal part connecting the film carrier 2 and the PCB 3 to each other is

0.3 mm, and the pitch of a terminal part connecting the film carrier 2 and the LCD 4 to each other is 0.18 mm. In this case, a surface treatment layer of solder (Pb/Sn=6/4) 0.5  $\mu\text{m}$  thick is formed on the terminal part of the PCB 3. CP3131 manufactured by Sony Chemical Co., Ltd. (having a conductive particle diameter of 10  $\mu\text{m}$ ) is applied 30  $\mu\text{m}$  thick as an anisotropic conductive adhesive 6 to both the connecting part between the film carrier 2 and the PCB 3 and the connecting part between the film carrier 2 and the LCD 4, and they are bonded by thermo compression bonding at 170°C and with 40 Kg/cm<sup>2</sup> for 20 seconds.

[0019]

When the thus made connecting structure is tested for the continuity after a thermal shock (the cycle of -40°C and 100°C each for 30 minutes is repeated 100 times), it has been confirmed that the maximum resistance value is 1  $\Omega$  or less and the continuity reliability is high.

[0020]

Embodiments 2 to 4

A connecting structure is made similarly to the embodiment 1 except that the thickness of a surface treatment layer formed on a terminal part 3x of a PCB 3 is 1  $\mu\text{m}$ , 3  $\mu\text{m}$ , and 5  $\mu\text{m}$ , respectively, and tested for continuity after a thermal shock. As a result, when the thickness of the surface treatment layer is 1  $\mu\text{m}$  and 3  $\mu\text{m}$ , the maximum resistance value



is 1  $\Omega$  or less in both cases, and when the thickness of the surface treatment layer is 5  $\mu\text{m}$ , the maximum resistance value is 11  $\Omega$ . In all embodiments, it has been confirmed that the continuity reliability is high.

[0021]

Embodiments 5 to 7

A connecting structure is made similarly to the embodiment 1 except that a terminal part 3x of a PCB 3 is subjected to surface treatment by an antioxidant (a glycoat under 1  $\mu\text{m}$  thick), Sn plating (under 1  $\mu\text{m}$  thick), Ni/Au plating (Ni 0.5  $\mu\text{m}$  thick/Au 0.25  $\mu\text{m}$  thick), and tested for the continuity test after a thermal shock. As a result, in all embodiments, the maximum resistance value is 1  $\Omega$  or less, and it has been confirmed that the continuity reliability is high. Further, it has been confirmed that the surface treatment layer of the terminal part of the PCB 3 is not especially limited in kind as far as the thickness of the layer is half or less as larger as the mean particle diameter of the conductive particle contained in the anisotropic conductive adhesive, so various surface treatment layers can be formed.

[0022]

Embodiment 8

Figs. 2(a) and (b) are a sectional view and a plan view of a different mode of embodiment according to the invention. Also in this invention, similarly to the connecting structure

shown in Fig. 1, a film carrier 2 loaded with an IC 1 is connected to a PCB 3 and an LCD 4 by an anisotropic conductive adhesive 6. According to this embodiment, however, unlike the structure of Fig. 1, an insulating base material 2b of the film carrier is removed like two slits in a space 2c between the part loaded with the IC 1 and the connecting part between the film carrier 1 and the PCB 3. According to the invention, as described above, in removing the insulating base material film 2b of the film carrier in the space 2c between the part loaded with the IC 1 and the connecting part between the film carrier 1 and the PCB 3, the removed shape is not especially limited as far as the stress of distortion due to resin sealing of the IC can be relaxed.

[0023]

We have made a connecting structure having the construction shown in Fig. 2, in which the terminal pitch is similar to that of the embodiment 1 (the connecting terminal pitch between the film carrier 2 and the PCB 3 is 0.3 mm, and the connecting terminal pitch between the film carrier 2 and the LCD 4 is 0.18 mm). In this case, a surface treatment layer of solder (Pb/Sn=6/4) 1  $\mu$ m thick is formed on the terminal part of the PCB 3. Similarly to the embodiment 1, CP3131 manufactured by Sony Chemical Co., Ltd. (having a conductive particle diameter of 10  $\mu$ m) is applied 30  $\mu$ m thick as an anisotropic conductive adhesive 6 to both the connecting part

between the film carrier 2 and the PCB 3 and the connecting part between the film carrier 2 and the LCD 4, and they are bonded by thermo compression bonding at 170°C and with 40 Kg/cm<sup>2</sup> for 20 seconds.

[0024]

When the thus made connecting structure is tested for the continuity after a thermal shock similarly to the embodiment 1, it has been confirmed that the maximum resistance value is 1  $\Omega$  or less and the continuity reliability is high.

[0025]

#### Embodiment 9

Fig. 3 is a sectional view of a further different mode of embodiment according to the invention. In this embodiment, a film carrier 2 loaded with an IC 1 is connected to the upper side of a PCB 3 by an anisotropic conductive adhesive 6, and the others are similar to those of the connecting structure shown in Fig. 1.

[0026]

We have made a connecting structure having the construction shown in Fig. 3, in which the terminal pitch is similar to that of the embodiment 1 (the connecting terminal pitch between the film carrier 2 and the PCB 3 is 0.3 mm, and the connecting terminal pitch between the film carrier 2 and the LCD 4 is 0.18 mm). In this case, a surface treatment layer of solder (Pb/Sn=6/4) 1  $\mu$ m thick is formed on the terminal part

of the PCB 3. Similarly to the embodiment 1, CP3131 manufactured by Sony Chemical Co., Ltd. (having a conductive particle diameter of 10  $\mu\text{m}$ ) is applied 30  $\mu\text{m}$  thick as an anisotropic conductive adhesive 6 to both the connecting part between the film carrier 2 and the PCB 3 and the connecting part between the film carrier 2 and the LCD 4, and they are bonded by thermo compression bonding at 170°C and with 40 Kg/cm<sup>2</sup> for 20 seconds.

[0027]

When the thus made connecting structure is tested for the continuity after a thermal shock similarly to the embodiment 1, it has been confirmed that the maximum resistance value is 1  $\Omega$  or less and the continuity reliability is high.

[0028]

#### Comparative Example 1

We have made a connecting structure having the construction shown in Fig. 4, in which the terminal pitch is similar to that of the embodiment 1 (the connecting terminal pitch between the film carrier 2 and the PCB 3 is 0.3 mm, and the connecting terminal pitch between the film carrier 2 and the LCD 4 is 0.18 mm). In this case, a surface treatment layer of solder (Pb/Sn=6/4) 1  $\mu\text{m}$  thick is formed on the terminal part of the PCB 3. Similarly to the embodiment 1, CP3131 manufactured by Sony Chemical Co., Ltd. (having a conductive particle diameter of 10  $\mu\text{m}$ ) is applied 30  $\mu\text{m}$  thick as an

anisotropic conductive adhesive 6 to both the connecting part between the film carrier 2 and the PCB 3 and the connecting part between the film carrier 2 and the LCD 4, and they are bonded by thermo compression bonding at 170°C and with 40 Kg/cm<sup>2</sup> for 20 seconds.

[0029]

When the thus made connecting structure is tested for the continuity, at the initial stage, the continuity is favorable, but after a thermal shock similar to that of the embodiment 1 is applied in 50 cycles, a connecting failure is caused. This results from that since the insulating base material film 2b of the film carrier is not removed, the distortion of sealing resin 7 of the IC 1 and the distortion of connection between the film carrier 2 and the LCD 4 are concentrated on the connecting part between the film carrier 2 and the PCB 3.

[0030]

#### Comparative Example 2

We have made a connecting structure having the construction shown in Fig. 5, in which the terminal pitch is similar to that of the embodiment 1 (the connecting terminal pitch between the film carrier 2 and the PCB 3 is 0.3 mm, and the connecting terminal pitch between the film carrier 2 and the LCD 4 is 0.18 mm). In this case, a surface treatment layer of solder (Pb/Sn=6/4) 1 μm thick is formed on the terminal part

of the PCB 3. Similarly to the embodiment 1, CP3131 manufactured by Sony Chemical Co., Ltd. (having a conductive particle diameter of 10  $\mu\text{m}$ ) is applied 30  $\mu\text{m}$  thick as an anisotropic conductive adhesive 6 to both the connecting part between the film carrier 2 and the PCB 3 and the connecting part between the film carrier 2 and the LCD 4, and they are bonded with a polyimide sheet (25  $\mu\text{m}$  thick) placed on a press-bonding part by thermo compression bonding at 170°C and with 40 Kg/cm<sup>2</sup> for 20 seconds.

[0031]

The thus made connecting structure is inferior in adhesive strength between the bonded terminal parts, so that after press-bonding, floating is caused.

[0032]

#### Comparative Examples 3 to 4

Connecting structures are made similarly to the embodiment 1 except that the thickness of a surface treatment layer formed of solder on a terminal part of a PCB 3 is 10  $\mu\text{m}$  and 20  $\mu\text{m}$ , respectively, and tested for continuity after a thermal shock. As a result, when the thickness of the surface treatment layer is 10  $\mu\text{m}$ , the maximum resistance value is 78  $\Omega$ , and when it is 20  $\mu\text{m}$ , the maximum resistance value is infinity. Therefore, it has been confirmed that they have no continuity reliability. Taking microphotographs of these connecting parts, it has been observed that the conductive particles are

buried in the solder plated layer, and the solder plating is separated from a connecting interface.

[0033]

[Advantage of the Invention]

According to the invention, in the connecting structure, even if the pattern of the connecting part between the film carrier and the printed circuit board is made fine, short-circuit is not caused. Furthermore, the film carrier and the printed circuit board are connected to each other with enough adhesive strength and with high reliability.

[Brief Description of the Drawings]

Fig. 1 shows a sectional view (a) and a plan view (b) of a connecting structure according to an embodiment of the invention;

Fig. 2 shows a sectional view (a) and a plan view (b) of a connecting structure according to another embodiment of the invention;

Fig. 3 is a sectional view of a connecting structure according to another embodiment of the invention;

Fig. 4 is a sectional view of the conventional connecting structure;

Fig. 5 is a sectional view of the conventional connecting structure; and

Fig. 6 is a sectional view of the conventional connecting structure.

[Description of the Reference Numerals and Signs]

1: IC 2: film carrier 2a: print conductor of film carrier 2b: insulating base material film of film carrier 2x: terminal part of film carrier 3: printed circuit board 4: LCD 5: solder 6: anisotropic conductive adhesive 7: sealing resin